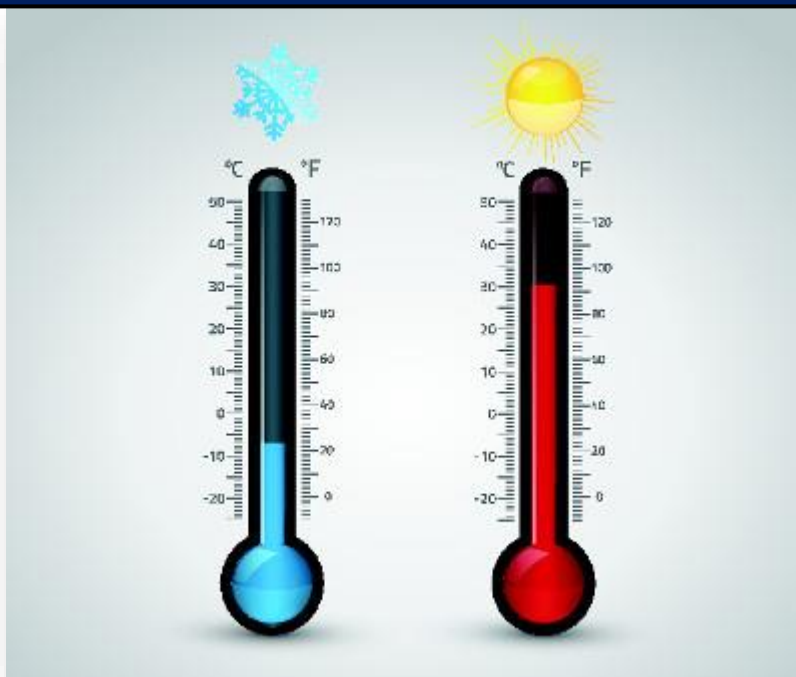


UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

Produto Educacional



**"CHAPA" QUENTE: RECURSOS DE APRENDIZAGEM
COLETIVA PARA EXPLORAR FENÔMENOS TÉRMICOS**

Taiala Patrícia Cerqueira

São Cristóvão
Outubro de 2019

APRESENTAÇÃO

Caro amigo professor,

Compartilhamos de sua luta, esforço e empenho na caminhada em busca de uma educação digna e proveitosa para seus alunos. Entendemos os sacrifícios que tem que fazer ao administrar família, estudos, qualificações e trabalho (às vezes, em várias unidades escolares). E ainda assim, tendo que lidar com a cobrança dos alunos, dos pais, da escola, governo e sociedade. Temos ciência também, que há em ti uma garra motivadora, que se utiliza das dificuldades e limitações impostas pelo meio, para avançar em sua batalha de contribuir na construção de cidadãos críticos, habilitados e agentes modificadores do mundo em que habitam.

Ao produzirmos este material, pensamos em algumas dessas batalhas, travadas dia-a-dia. Uma delas, a dificuldade de ensinar Física para alunos que “não sabem para que vão usar isso na vida”, e o desejo de ver a ciência sendo fomentada. O intuito é de contribuir com um recurso que facilite a construção e assimilação de conhecimento pelos alunos, ampliando as possibilidades no processo de ensino-aprendizagem.

Na elaboração, permeou nossas mentes a “invasão tecnológica” que vivemos nesse início de século, como a disseminação do uso de celulares smartphones pelos alunos, algumas plataformas online que podem ser usados para fins educacionais, e a prática de cursos de aperfeiçoamento na área de informática que fazemos para acompanhar a “invasão” e “falar a língua dos meninos”. Você terá contato também com a metodologia de aprendizagem significativa denominada Peer Instruction (Instrução por Colegas-IpC), associado ao JiTT- Just in Time Teaching (Ensino sob Medida-EsM). Essas duas técnicas oferecem aos alunos atividades de leitura e discussões em grupo direcionadas a uma melhor aquisição de conhecimento formal, dando um retorno ao professor das dificuldades e limitações encontradas pelos alunos, quase que em tempo real, podendo este modificar suas próximas aulas focando nessas limitações.

Abordaremos nessa sequência conceitos ligados à Termologia, a saber: A diferenciação entre Temperatura, Calor e Energia Interna; Conversões entre Escalas Termométricas e os Tipos de Transmissão de Calor. E, considerando a diversidade socioeconômica e cultural do Brasil, algumas adequações podem ser feitas nos materiais didáticos sem prejuízos na aplicação do método e desenvolvimento da sequência. Também acreditamos que estas adequações não interferirão na obtenção dos resultados de aproveitamento cognitivo. Sugeriremos tais alterações ao longo da exposição dos materiais com notas no rodapé ou no texto, por exemplo.

Como agente estimulador, a sua participação e dedicação são imprescindíveis para o desenvolvimento satisfatório desta sequência, podendo também criar mais situações que atreladas a este produto, possibilitem mais oportunidades aos alunos de buscarem, trazerem e interagirem com outras informações ligadas ao assunto, internalizando assim o conteúdo formal, para relacioná-los com sua própria vivência. Ao utilizarem a ciência nos processos térmicos, possam modificar seu modo de agir e reagir corretamente aos acontecimentos do seu cotidiano que envolvam esses fenômenos e percebam que a Física é a vida em movimento.

Esta é uma proposta desafiadora e ambiciosa, aberta a críticas e sugestões, pois não está de todo concluída. E como somos “um time”, devemos estar unidos para o avanço do conhecimento. Sendo assim, conto com você para aperfeiçoarmos as técnicas, as utilizações e o produto final que é a superação dos nossos alunos no Estudo da Física Térmica.

Um abraço,

Taiala Paz

Sumário

1. Distribuição da sequência didática	3
1.1. Aula 1 -Termologia: Esquentando as coisas de um ponto de vista	5
1.2. Aula 2 - Tema: Temperatura por um toque!	8
1.3. Aula 3 -Tema: Temperatura X Calor!	14
1.4. Aula 4 -Tema: Febre Mata?	19
1.5. Aula 5 -Tema: Medidas Termométricas 1	23
1.6. Aula 6 -Tema: Medidas Termométricas 2	29
1.7. Aula 7 - Tema: Processos de Variação de Temperatura e transmissão de energia térmica	37
1.8. Aula 8 -Tema: Avaliação e Auto-avaliação	43
2. Considerações finais	50

1. Distribuição da sequência didática

A sequência didática pensada para o presente trabalho é composta de oito momentos, e cada um, formado de uma aula de 50 minutos. Caso, suas turmas tenham aulas geminadas, você, professor, pode adequar o conteúdo da sequência para melhor satisfazer as necessidades das turmas, como por exemplo, aplicar dois momentos da sequência juntos.

Como descrito na Apresentação deste manual, o método utilizado foi a aplicação conjunta do IpC (Instrução por Colegas, também chamado PeerInstruction - PI) e do EsM (Ensino sob Medida ou, em inglês, Just in Time Teaching - JiTT). Essas metodologias têm como ponto central a possibilidade dada aos estudantes de discutirem entre si sobre conceitos, questões, e conteúdos disponibilizados na aula e ajudarem-se na compreensão das ideias trabalhadas. Eles votam nas respostas possíveis e a depender da porcentagem de acertos, debatem entre si o que pode ter ocasionado respostas equivocadas e como corrigi-las. Aqui, são sugeridas votações com o auxílio de ferramentas online, no entanto, devido à realidade do ensino de Física brasileiro, bem como, a realidade do ensino público baiano, e de cada região, ajustes e adaptações podem ser feitos como cartões ou aparelhos eletrônicos computem o voto.

Antes das aulas os alunos receberão um material (texto ou vídeo) para ser analisado para a aula seguinte, onde algumas questões deverão ser respondidas de acordo com os conceitos trabalhados na leitura, a Tarefa de Leitura (TL). Seu conteúdo norteia a aprendizagem proposta para a aula seguinte.

Você se encarregará de verificar as questões, e planejar a aula expositiva com base nestas respostas. Fará uma breve explanação dos conteúdos, no início das aulas, que os levará a responder os Testes Conceituais (TC), na plataforma online do Google Forms. Estes testes são desenvolvidos com antecedência na plataforma e na aula, o link é disponibilizado. Um modelo de questões está em anexo no fim deste material, bom como um link onde você poderá adquiri-lo em arquivo digital. A modificação de questões é uma adequação válida as especificidades da turma. Você pode configurar o questionário para que os alunos insiram nome, sobrenome e emails e as respostas serem nominais, para posterior análise de aprendizagem individual, se desejar apenas um olhar estatístico, eles responderão sem identificação.

De posse das respostas dos alunos concedida pela plataforma, observe a porcentagem de acertos. Se a turma obtiver um percentual de acertos maior que 70%, deve ser feita uma explanação concluindo o tópico e passando para um novo conceito. Se os acertos forem menores

que 30%, deve-se então, revisar o conceito, e o aluno, individualmente, vota de novo. Se os acertos forem de 30 a 70%, os alunos serão direcionados a sentarem-se em grupos, de três a cinco pessoas, e discutirem os conceitos contidos nos testes, e logo após votarem novamente. Uma nova análise é feita, e se alcançarem o percentual proposto, acima de 70%, um novo tópico é aberto, ou o ciclo de debates se reinicia.

O acesso aos conteúdos das aulas, TL's e testes conceituais pode ser feito com a utilização dos smartphones dos alunos (já averiguado se todos possuem para não causar constrangimentos ou empecilhos ao trabalho), e rede de internet wi-fi disponibilizada pela escola. Como "plano B" em caso de queda da rede, podem ser disponibilizados dados móveis, compartilhados com os alunos, através de senha única específica para o dia, a aula e a turma em questão.

Outra opção pode ser o desenvolvimento de um ambiente virtual ou grupo em redes sociais. Como exemplo tem-se o Facebook, que possibilita a formação de grupos fechados, e onde pode-se enviar arquivos doc., vídeos e fotos; e o Google Sala de Aula, uma plataforma digital que possibilita uma simulação de uma sala de aula virtual, onde professor e alunos podem interagir, trocando arquivos, comentários, tarefas, materiais, etc. Nós sugerimos esta última pela linguagem fácil e variedades de ferramentas. Ambas podem ser utilizadas também pelo computador.

A seguir teremos a sequência detalhada aula por aula contendo todas as Tarefas de Leitura, Testes Conceituais e Experimentos sugeridos para serem montados juntamente com os alunos em sala de aula.

1.1. Aula 1 -Termologia: Esquentando as coisas de um ponto de vista

A primeira aula é a aula de apresentação da nova estrutura de trabalho. Nela devem-se listar os conteúdos a serem estudados, os métodos avaliativos a serem utilizados e a metodologia que será aplicada. É uma aula "tira-dúvidas" e estrutural. É o momento de confirmar os recursos didáticos que serão utilizados. Ela é dividida em cinco momentos, como podemos ver a seguir.

Planejamento da 1ª aula - Duração 50min

1ª atividade: Apresentação da Pesquisa e Explicação da Dinâmica de Aula - 20 min

Relato do fomento à escolha da nova metodologia. A diferença entre os procedimentos, e explicação dos métodos IpC e do EsM. Explicação sobre a entrega das TL's e TC's. Audição dos alunos sobre suas perspectivas em relação à Física, suas limitações e dificuldades. Sondagem inicial sobre a probabilidade de avanços de conhecimentos com o novo método.

2ª atividade: Apresentação do Conteúdo da Unidade - 10 min

Exposição dos conteúdos a serem discutidos durante a sequência. Uma promoção do que será trabalhado para gerar um estímulo visual e um posterior acompanhamento ou até antecipação dos conhecimentos. Abrangendo os vários estilos de aprendizagem dos alunos.

Os conteúdos a serem listados são:

- Conceitos de Temperatura, Calor e Energia Interna;
- Ideia de Equilíbrio térmico e Sensação Térmica;
- Instrumentos de Medida de Temperatura;
- Conversões entre Escalas Termométricas;
- Aplicações dos Fenômenos Térmicos no dia-a-dia.

3ª atividade: Apresentação do Método Avaliativo - 5 min

Exposição dos Métodos Avaliativos da Unidade. Como as TL's e TC's serão quantificadas e se haverá adição de outro instrumento avaliativo quantitativo como teste ou provas formais.

4ª atividade: Fornecer TL1 com tema "Está fazendo muito calor hoje!" - 5 min

As TL's devem ser entregues com uma aula de antecedência, e com prazo determinado para entrega das respostas do teste.

5ª atividade: Extras: Verificar presença dos alunos; Disponibilidade de entrega da TL por aplicativo de mensagens e/ou redes sociais. - 10 min

Discutir com os alunos a melhor plataforma virtual para trabalho. A ideia é sugerir uma plataforma de fácil linguagem digital e fácil acesso. A sugestão é solicitar o download do App Google Sala de Aula no Smartphone de cada aluno. Inicialmente, baixe o App no celular, e crie uma turma nele, e disponibilizando o "código da turma" para que o próprio aluno execute seu cadastro.

Tarefa de Leitura 1 - TL1

Estamos dando início à termologia, ramo da física que estuda o calor e seus efeitos sobre a matéria (termo = calor, logia = estudo). Ela estuda as manifestações dos tipos de energia que de alguma forma produzem variação de temperatura, como por exemplo aquecimento ou resfriamento. Também a mudança de estado físico, quando o corpo perde ou recebe calor.

Muitos fenômenos que ocorrem no nosso cotidiano tem o entendimento facilitado pelo estudo da termologia. O como e porque ocorrem é o objetivo do estudo.

Fisicamente, o conceito dado a quente e frio é um pouco diferente do que costumamos usar no nosso cotidiano. É comum acreditarmos que Calor e Temperatura são sinônimos, e usarmos a célebre frase: "Hoje está fazendo muito calor", quando na verdade gostaríamos de dizer "Hoje a temperatura do dia está elevada!". Pensamos também que quando tocamos a maçaneta de uma porta, e a sentimos fria, é porque estamos sentindo sua temperatura, que estaria mais baixa que nossa mão. Sendo que, na verdade, nossa mão tenta aquecer a maçaneta, transferindo-lhe calor. A sensação de resfriamento é proveniente da perda de energia térmica para a maçaneta.

Logo, vamos perceber que temperatura é a grandeza que caracteriza o estado térmico de um corpo ou sistema. Então, definimos como quente um corpo que tem suas moléculas em alto grau de agitação, ou seja, com alta energia cinética. Analogamente, um corpo frio, é aquele que tem baixa agitação das suas moléculas. Assim, quando aumentamos a temperatura de um corpo ou sistema, estamos elevando o estado de agitação molecular deste corpo. Assista ao vídeo Calor, no Canal da Física, disponível no link e aprofunde seus conhecimentos, depois responda as perguntas da TL 1.

<https://www.youtube.com/watch?v=hwqzYidL-HQ>

<http://bit.ly/TLum2AM>

Tarefa de Leitura

Este formulário tem por finalidade avaliar os seus conhecimentos prévios e nortear os estudos sobre os conteúdos e subtemas da unidade propostos para a próxima aula.

Ele deve ser respondido a pedido do professor, com antecedência mínima de 12h em relação a aula proposta.

Sua participação faz parte do método de avaliação e será transformado em nota quantitativa no final do processo.

As respostas estão em nível de concordância, onde "1" significa "Discordo plenamente" e "5" significa "Concordo Totalmente".

TL

Descrição (opcional)

Marque

- ☐ TL 1: Está fazendo muito calor hoje!
- ☐ TL 2: Temperatura x Calor
- ☐ TL 3: Febre Mata? Quando medicar?
- ☐ TL 4: Medidas termométricas 1
- ☐ TL 5: Medidas Termométricas 2
- ☐ TL 6: Conservação de Alimentos

Teste Conceitual Aplicado ao 2 A M

Estes testes conceituais tem por finalidade averiguar seus conhecimentos após as tarefas de leitura e exposições em aula, bem como, as eliminações de dúvidas após as discussões em grupo. No fim da unidade, suas notas serão quantificadas.

Testes Conceitual *

- ☐ Temperatura por um toque
- ☐ Temperatura x Calor
- ☐ Febre Mata?
- ☐ Medidas Termométricas 1
- ☐ Medidas Termométricas 2
- ☐ Conservação de Alimentos

1.2. Aula 2 - Tema: Temperatura por um toque!

Esta aula tem por objetivo eliminar concepções de senso comum referentes à temperatura. É imprescindível que você, professor, confirme com os alunos se eles realmente leram a TL antes de realizá-la, para desconsolidar o hábito de responder atividades sem leitura e interpretação. Deve também conferir o cadastro de todos os alunos participantes nas plataformas utilizadas para assegurar o recebimento de material didático por eles. E então dar início aos procedimentos:

Planejamento da 2ª aula - Duração 50 min

1ª atividade: Verificação da TL1 e correção da pergunta "Podemos determinar a temperatura de um corpo/objeto pelo toque de nossas mãos?" - 5 min

Esta atividade compreende o acesso a TL1 e exposição das questões que foram trabalhadas nela, seguida de rápida exposição das respostas corretas a serem marcadas nela. Vide pág. 6.

2ª atividade: Breve exposição sobre Sensação Térmica- 10 min

Apresenta-se aqui o conceito de Sensação térmica, fazendo diferenciação da ideia de sensação térmica climática e sua relação com a sensação térmica física. Aborde a subjetividade das sensações. Use exemplos do cotidiano como quando alguém está sem casaco num dia "frio".

3ª atividade: Solicitação de Resposta ao TC online - 5 min

Solicite aos alunos que respondam ao TC 1, disponível no Google Forms. O teste deve ser elaborado previamente como já foi sugerido. Seu link pode ter disponibilidade programada no Google Sala de Aula ou pode ser exposto na hora, escrito no quadro, por QRcode ou disposto na rede social escolhida para o trabalho.

4ª atividade: Observação das respostas do TC e Experimentação - 10 min

Aqui você deve observar as respostas do TC analisando rapidamente se elas atingiram o percentual solicitado pela técnica. A próxima etapa dependerá desta análise.

Se as respostas forem > 70%, proceda com a experimentação (pág. 11) e conclua a aula. Verifique presença e disponibilize a TL2.

Se as respostas estiverem entre 30 e 70%, proceda com a experimentação (pág. 11), e avance para a 5ª atividade, fazendo a aplicação do IpC.

Se as respostas forem < 30% proceda com a experimentação (pág. 11) reiniciando a breve exposição do começo da aula e os demais passos novamente para só depois fazer aplicação do IpC. Possivelmente precisarão de outro encontro para terminar o processo.

5ª atividade: Aplicação do IpC – 10 min

Reunião dos grupos para discussão. Não faça muitas interferências nesta parte do processo. Aqui é o aluno que deve atuar como instrumentador do seu colega.

6ª atividade: TC 1.2 – 5 min

Votação do TC1.2. Analise a aquisição de conhecimento, verificando a modificação das respostas e sua porcentagem no gráfico do App que atualiza em tempo real, decidindo se o assunto merece uma segunda discussão ou outra intervenção sua.

Extra: Verificar presença dos alunos; Entrega da TL2: "Temperatura x Calor" por aplicativo de mensagens e/ou redes sociais. – 5 min.

Tarefa de Leitura 2 – TL2: Temperatura x Calor

Leia o trecho do livro "Física: Uma Abordagem Estratégica - Vol 2, Volume 2" de Randall D. Knight, que também pode ser obtido em: <https://books.google.com.br/books?id=3ebh62FcOQYC&lpg=PA515&dq=diferen%C3%A7a%20entre%20calor%20e%20temperatura&hl=pt-BR&pg=PA515#v=onepage&q=diferen%C3%A7a%20entre%20calor%20e%20temperatura&f=false>.

O problema com o calor

Trata-se de problema duplo: conceitual e lingüístico. Em nível conceitual, é importante fazer distinção entre *calor*, *temperatura* e *energia térmica*. Essas três idéias estão relacionadas, mas as distinções entre elas são essenciais. A linguagem comum pode facilmente induzi-lo ao erro. Se um objeto desliza até parar por causa do atrito, a maioria das pessoas diz que a energia cinética do objeto é "convertida em calor". Na verdade, o calor não está envolvido neste processo. Em nenhum lugar houve transferência de energia em razão de diferença de temperatura. Em vez disso, a energia mecânica do objeto é transformada em *energia térmica* dos átomos e moléculas. Em resumo,

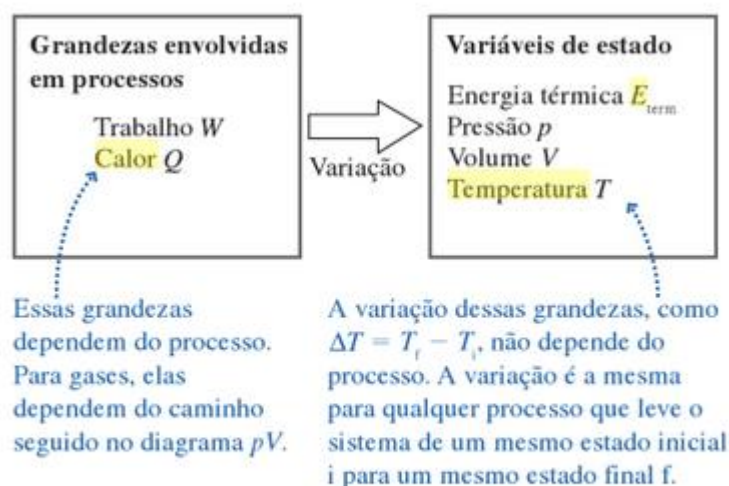
- A energia térmica é uma energia *do sistema* devido ao movimento de seus átomos ou moléculas. É uma *forma* de energia. A energia térmica é uma variável de estado, e faz sentido falar em como a E_{term} varia durante um processo. A energia térmica do sistema continua a existir mesmo que ele seja isolado e não interaja termicamente com sua vizinhança.
- O calor é a energia transferida *entre o sistema* e a vizinhança quando eles interagem. O calor não é uma forma particular de energia e também não é uma variável de estado. Não faz sentido falar sobre como o calor varia. Se um sistema não interage termicamente com a vizinhança, $Q = 0$. O calor pode fazer com que a energia térmica do sistema varie, todavia isso não significa que calor e energia térmica sejam a mesma coisa.

Tarefa de Leitura 2 - TL2: Temperatura x Calor (Cont.)

- A **temperatura** é uma variável de estado que quantifica o grau “quente” ou “frio” de um sistema. Ainda não fornecemos uma definição precisa de **temperatura**, mas podemos adiantar que ela está relacionada à energia térmica média *por molécula*. Uma **diferença** de **temperatura** é o requisito necessário para a existência de uma interação térmica em que energia térmica seja transferida **entre** o sistema e a vizinhança.

É de especial importância não associar um aumento observado de **temperatura** com o **calor**. Aquecer um sistema é uma maneira de alterar sua **temperatura**, porém, conforme mostrou Joule, esta não é a única maneira possível. Você também pode alterar a **temperatura** do sistema realizando trabalho sobre o mesmo. **A observação do sistema não nos diz nada sobre o processo pelo qual a energia entra ou sai do sistema.**

Temos um problema de cunho lingüístico já mencionado, que se refere a termos como “fluxo de **calor**” e “capacidade térmica”, que são vestígios históricos. Tais termos, usados até mesmo em discursos técnicos e científicos, sugerem incorretamente que o **calor** seja uma substância capaz de fluir de um objeto para outro ou de estar contida em um objeto. Com a experiência, cientistas e engenheiros aprendem a usar esses termos sem o significado que, interpretados literalmente, parecem sugerir.



Grandezas do processo e variáveis de estado.

Roteiro para Experimentação da Aula 2

Experimentação: Sensação Térmica

Materiais:

- 3 potes/vasilhas (plásticas ou vidro)
- Água morna
- Água Quente (Temperatura suportável, 36 a 38 graus, no máximo)
- Água Fria
- Um voluntário da turma

Procedimentos:

Colocar cada porção de água em uma vasilha, em cima de uma mesa, ou bancada. Solicitar que o aluno voluntário. Coloque uma das mãos na água quente e uma na água fria. Observar o comportamento do aluno, e suas observações sobre as águas, e sensações. Depois solicitar que ele coloque ambas as mãos na mesma vasilha, a que contém água morna. Observar sua reação.

Perguntar-lhe "qual das mãos está sentindo a água mais quente". Oferecer o experimento para demais alunos da sala. Baseado nas respostas dos alunos, direciona-los aos conceitos de sensação térmica, esclarecendo a relação com a temperatura, e de equilíbrio térmico, demonstrando o transito de calor entre a mão e as águas.



Figura 1. Sensação térmica.

Fonte: if.ufrgs.br

TL 1: Está fazendo muito calor hoje!

Descrição (opcional)

1) É correto afirmarmos que o clima está muito quente, num dia ensolarado?

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

...

2) Temos normalmente em nosso armário um agasalho que é mais quente que outro...

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3-) Temperatura e calor são sinônimos. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Digite suas perguntas ou comentários aqui.

Texto de resposta longa

TC 1: Temperatura por um toque

Descrição (opcional)

1. Como chamamos a transferência de calor de um corpo quente para um corpo frio, até que os dois estejam na mesma temperatura?

- ☐ Dilatação térmica
- ☐ Equilíbrio térmico
- ☐ Sensação térmica
- ☐ Termologia

2. Qual a parte da Física que estuda a energia térmica?

- ☐ Eletricidade
- ☐ Termologia
- ☐ Magnetismo
- ☐ Óptica

3. Podemos confiar no nosso senso de "quente" e "frio"?

- ☐ a) Podemos confiar plenamente em nosso tato para medir temperaturas.
- ☐ b) Em algumas situações, como para verificar se uma pessoa está com febre, podemos confiar em nosso tato para ...
- ☐ c) O tato serve apenas como ponto de partida para avaliar temperaturas.
- ☐ d) O tato nunca deve ser usado para avaliar temperatura.

4. Uma garrafa de vidro e uma lata de alumínio, cada uma contendo 330mL de refrigerante, são mantidas em um refrigerador pelo mesmo longo período de tempo. Ao retirá-las do refrigerador com as mãos desprotegidas, tem-se a sensação de que a lata está mais fria que a garrafa. É correto afirmar que: *

- ☐ a) A lata está realmente mais fria, pois é feita de alumínio, que é um metal.
- ☐ b) A lata está de fato menos fria que a garrafa, porque no vidro o líquido resfria mais rápido.
- ☐ c) A garrafa e a lata estão à mesma temperatura, possuem a mesma condutividade térmica, e a sensação deve-se ...
- ☐ d) A garrafa e a lata estão à mesma temperatura, e a sensação é devida ao fato de a condutividade térmica do alu ...
- ☐ e) A garrafa e a lata estão à mesma temperatura, e a sensação é devida ao fato de a condutividade térmica do vidr ...

1.3. Aula 3 -Tema: Temperatura X Calor!

Esta aula tem por objetivo promover a análise dos termos de calor usados no cotidiano e a percepção de que nem sempre eles terão o mesmo significado em Física. É imprescindível, novamente, que você, professor, confirme com os alunos se eles realmente leram a TL antes de realizá-la, para desconsolidar o hábito de responder atividades sem leitura e interpretação.

Planejamento da 3ª aula - Duração 50 min

1ª atividade: Verificação da TL 2 - 5 min

Esta atividade aborda a TL 2 e um breve comentário sobre a impressão que os alunos tiveram ao texto, que vai direcioná-los a diferenciação de temperatura, calor e energia interna. Vide págs. 11 e 12.

2ª atividade: Breve exposição sobre Calor e Temperatura - 10 min

Nesta parte da aula, de posse das respostas dos alunos, obtidas na TL, antecipadamente, você professor deve planejar uma breve discussão sobre as características da grandeza temperatura e do termo calor. Enfatize os usos e frases comuns como "está fazendo muito calor hoje", para explicar a essência do termo calor e seu significado, mostrando que na Física o termo calor refere-se ao trânsito de energia entre os corpos. Elucide também a diferença entre os termos discutidos na TL, e as situações que acontece quando os corpos trocam calor.

3ª atividade: Solicitação de Resposta ao TC online - 8 min

Solicite aos alunos que respondam ao TC 2, disponível no Google Forms. O teste deve ser elaborado previamente como já foi sugerido. Seu link pode ter disponibilidade programada no Google Sala de Aula ou pode ser exposto na hora, escrito no quadro, por QRcode ou disposto na rede social escolhida para o trabalho.

4ª atividade: Observação das respostas do TC e Aplicação do InC - 15 min

Como descrito nas aulas anteriores, aqui você deve observar as respostas do TC, analisando rapidamente se elas atingiram o percentual solicitado pela técnica.

É o momento para reunião dos grupos para discussão. Em grupos, eles podem trocar informações e um instrumentaliza o outro. Tiram dúvidas entre si e esclarecem para o outro o que por ventura não tenha sido bem entendido.

5ª atividade: TC 2.2 – 7 min

Votação do TC 2.2. Analise a aquisição de conhecimento, verificando a modificação das respostas e sua porcentagem no gráfico do App que atualiza em tempo real, decidindo se o assunto merece uma segunda discussão ou outra intervenção sua.

Extra: Verificar presença dos alunos; Entrega da TL3 "Febre mata? Quando medicar?" por aplicativo de mensagens e/ou redes sociais.

Tarefa de Leitura 3 – TL3: "Febre mata? Quando medicar?"

Leia o trecho do artigo "A criança com febre no consultório" de Jayme Murahovschi, que também pode ser obtido em: <http://www.scielo.br/pdf/jped/v79s1/v79s1a07.pdf>.

Questão 1. O que é febre?

Febre é a elevação controlada da temperatura do corpo acima dos valores normais para o indivíduo.

Esta definição implica em se estabelecer o que é temperatura normal, tarefa não simples, porque a temperatura normal varia, dentro de certos limites, de acordo com alguns fatores conhecidos:

- idade: o lactente apresenta uma temperatura normal maior que a do adulto; a partir de 1 ano de idade, a temperatura tende a diminuir para níveis semelhantes ao do adulto. A temperatura é mais elevada no sexo feminino e se altera com o ciclo menstrual;
- variação circadiana: a temperatura é mais baixa pela madrugada (3 horas) e no início da manhã, e é máxima no final da tarde (17 horas) e no início da noite. Esta diferença já se nota a partir dos 6 meses de idade (0,5 °C), e se acentua a partir dos dois e especialmente seis anos de idade (0,9 – 1,1 °C);
- atividade física intensa e temperatura ambiental elevada, em local pouco ventilado, podem acarretar elevação da temperatura;
- local de medição: a temperatura retal é maior do que a bucal, e esta é maior do que a axilar.

Desse modo, não se pode falar numa temperatura normal, mas numa faixa normal e em limites superiores da normalidade.

A temperatura axilar normal varia de 36,5 °C pela manhã a 37,2 °C à tarde; a temperatura bucal é aproximadamente 0,5 °C a mais do que a axilar, e a retal 0,8 a 1 °C maior que a axilar, ou seja, 37,8 °C, podendo atingir até 38,5 °C.

Assim, pode-se definir febre como a temperatura axilar acima de 37,2 °C, ou retal acima de 38 °C (100,4 °F), sendo que no 3º mês de vida o limite da retal atinge 38,2 °C¹.

Observação: para transformar °F em °C, reduza 32 da temperatura em °F, divida o resultado por 9 e multiplique por 5. Exemplo: 100,4 °F = 100,4 – 32 = 68,4 ÷ 9 = 7,6 x 5 = 38 °C.

Questão 2. Qual é o mecanismo da febre?

A temperatura corpórea é regulada pelo centro termorregulador, localizado no hipotálamo anterior, e que funciona como termostato, ao qual compete manter o equilíbrio entre produção e perda de calor (o termostato age mais controlando a perda de calor), mantendo a temperatura interna em aproximadamente 37 °C.

Na febre, o termostato é reajustado – o centro regulador eleva o ponto de termorregulação (*set point*) da temperatura para um patamar mais elevado.

Seqüência patogênica na febre: agentes infecciosos (micróbios – bactérias, vírus, fungos ou suas toxinas) ou não infecciosos (tóxicos, drogas, antígenos) funcionam como pirógenos exógenos, os quais induzem as células fagocíticas (macrófagos e outras) a produzirem substâncias de natureza protéica (IL 1, IFN α , FNT, IL 6). Estas são chamadas de pirógenos endógenos, os quais estimulam a produção de prostaglandinas (PGE₂), que atuam no centro termorregulador, elevando o patamar de termorregulação e resultando na febre. A produção da PGE₂ é controlada por enzimas, as ciclooxigenases².

A febre deve ser distinguida da hipertermia, na qual há aumento da produção ou diminuição da perda de calor, sem alteração do *set point*.

Pode ocorrer quando há excesso de calor ambiental, incluindo excesso de agasalho, exercício físico intenso, desidratação hipernatrêmica (lembrar que a desidratação hipernatrêmica causa febre, e a febre agrava a desidratação hipernatrêmica).

Questão 3. A febre, em si, é danosa ou benéfica ao organismo?^{2,3} É um amigo ou um inimigo?

A febre é um inimigo... mas nem tanto, porque:

- a febre aumenta o consumo de oxigênio e prejudica o rendimento cardíaco,
... mas isso só tem relevância clínica em crianças muito debilitadas, em pneumonias graves, em que se acentua a hipoxemia, e nos cardiopatas;

Tarefa de Leitura 3 – TL3: “Febre mata? Quando medicar?” (Cont.)

Leia o trecho do artigo “A criança com febre no consultório” de Jayme Murahovschi, que também pode ser obtido em: <http://www.scielo.br/pdf/jped/v79s1/v79s1a07.pdf>.

Vídeo para discussão: <https://www.youtube.com/watch?v=73aiOeFhmVU>.

- a febre pode causar convulsão,
... mas só em febres de instalação súbita, em crianças de seis meses a três anos, geneticamente predispostas; além disso, hoje se sabe que as convulsões febris, embora indesejáveis, não acarretam o risco de lesão cerebral; ainda mais, as crianças de mais de um ano de idade e que já passaram pelo teste de ter algumas febres acima de 38,7 °C e não tiveram convulsão dificilmente estão expostas a esse desagradável evento;
- a febre alta pode causar lesão cerebral,
... mas isto só ocorre com febre acima de 41,5 °C, o que não é usual na prática de ambulatório;
- a febre se associa com outros sintomas que causam desconforto: dor muscular, irritabilidade, mal-estar, astenia e anorexia,
... mas isso depende da criança, da causa e da intensidade da febre – o uso de antipiréticos alivia a dor, mas não atua sobre a astenia e a anorexia (mediadas pelos pirogênicos endógenos).

A febre é um amigo... mas nem tanto, porque:

- existem evidências experimentais, em animais e humanos, de que temperaturas elevadas estão associadas à redução da reprodução microbiana e viral e ao estímulo da atividade imunitária,
... mas não existe demonstração clínica convincente de que a terapia antipirética aumenta o risco ou piora a evolução das infecções virais ou bacterianas comuns;
- a curva febril auxilia o diagnóstico,
... mas um antitérmico dado num pico febril não produz alterações significativas;
- o antitérmico pode mascarar a gravidade da doença,
... mas é o contrário: nos casos duvidosos, com toxemia moderada, o reexame da criança após o efeito de uma dose de antitérmico pode determinar se o caso é realmente grave (a criança continua muito abatida) ou é benigno (a disposição da criança apresenta melhora evidente).

Questão 4. Como medir a temperatura?

O instrumento padrão para a medida da temperatura corpórea é o termômetro clínico de vidro com mercúrio.

A literatura internacional, principalmente a americana, adota a temperatura retal, considerada mais precisa para aferir a temperatura interna (*core*) do organismo.

Técnica: introduzir o termômetro no reto a 5 cm no lactente, e a 7 cm no adolescente, por dois minutos⁴.

A temperatura bucal (também preferida pelos americanos, mas que não é fácil em crianças e acarreta algum risco) é medida colocando-se o termômetro sob a língua, com a boca fechada e aguardando-se três a cinco minutos para a leitura.

Em nosso meio, o método universalmente aceito e culturalmente incorporado é a temperatura axilar, que, embora não tão precisa como a retal, satisfaz plenamente para propósitos clínicos.

Técnica: enxugar a axila (se houver sudorese), colocar o termômetro na axila e manter o braço firmemente apertado no tórax por quatro minutos. Observação: em dias muito quentes, fazer a leitura imediatamente após a retirada do termômetro⁴.

“Doutor, ele não deixa medir a temperatura” é uma queixa freqüente no consultório. Quando vai se verificar quem é “ele”, se trata de uma criança de um ano e meio ou dois. Esse fato revela erro educativo sério e a dificuldade de se colocar limites, mesmo quando se trata de questões importantes, e pode ser ponto de partida para a discussão de problemas comportamentais, às vezes mais importantes do que a causa da febre que originou a consulta.

E se o termômetro de vidro quebrar? Em contato com a pele ou se for deglutido, o mercúrio não acarreta perigo. Mas o mercúrio é volátil, mesmo em temperatura ambiente, e é tóxico quando inalado.

A temperatura da membrana timpânica tem a vantagem da comodidade e rapidez, mas requer termômetro timpânico. É mais elevada do que a temperatura axilar, em média 0,5 °C, mas com grande variação, inclusive entre as medidas dos dois ouvidos. Tem sensibilidade para detectar febre, mas convém sempre usar o mesmo ouvido e repetir a medição, e até conferir as febres elevadas com o termômetro de mercúrio⁵⁷.

Chupetas temperatura-sensíveis têm sido propagadas para identificar febre em lactentes doentes, mas são ineficientes e, portanto, não recomendáveis⁸.

A mãe é capaz de identificar a febre em seu filho sem o uso de termômetro, ou esta informação deve ser recebida com reservas?

Bancoe Veltri, em 1984⁹, verificaram que a maioria das mães era capaz de subjetivamente determinar a ausência de febre em seus filhos, bem como de detectar febre, especialmente quando esta se aproximava de 38 °C. Quase vinte anos depois, Eyzaguirre et al.¹⁰, no Chile, chegaram à mesma conclusão: a palpação materna do filho é método útil e confiável de detecção de febre, que não deve ser subestimado. Confirma-se a noção pediátrica clássica de que a observação da mãe deve ser sempre levada em conta.

TL 2: Temperatura x Calor

O que significa dizer que a temperatura e a energia térmica são diretamente proporcionais?

- ☐ Que são conceitos sinônimos e podemos substituí-los no contexto do outro.
- ☐ Que quando o valor de uma aumenta, a outra também aumenta.
- ☐ Quando o valor da temperatura diminui, a energia térmica do sistema aumenta.
- ☐ Temperatura e energia não tem qualquer relação.

Assinale a alternativa que define de forma correta o que é temperatura:

- ☐ (a) É a energia que se transmite de um corpo a outro em virtude de uma diferença de temperatura. partículas que compõe um corpo, quanto mais agitadas as partículas de um corpo, menor será sua temperatura
- ☐ (b) Uma grandeza associada ao grau de agitação das partículas que compõe um corpo, quanto mais agitadas as
- ☐ (c) Energia térmica em trânsito.
- ☐ (d) É uma forma de calor.
- ☐ (e) Uma grandeza associada ao grau de agitação das partículas que compõe um corpo, quanto mais agitadas as partículas que compõe um corpo, quanto mais agitadas as partículas de um corpo, maior será sua temperatura.

O calor é definido como uma energia térmica que flui entre os corpos. O fluxo de calor entre dois corpos em contato se deve inicialmente a:

- ☐ a) temperaturas dos corpos serem iguais
- ☐ b) temperatura dos corpos serem diferentes
- ☐ c) os corpos estarem muito quentes
- ☐ d) os corpos estarem muito frios
- ☐ e) nda

É correto afirmar que calor e temperatura são sinônimos?

- ☐ sim, podemos usar as ideias de calor e temperatura para expressarmos o que sentimos em relação aos fenômenos...
- ☐ não, embora o senso comum é que são parecidos, são conceitos diferentes.

TC 2: Temperatura x Calor

Descrição (opcional)

1. Dois ou mais corpos transferem energia térmica quando:

- ☐ Estão com temperaturas iguais e atingem o equilíbrio térmico.
- ☐ Estão em temperaturas diferentes e a troca acontece até o equilíbrio térmico.
- ☐ Quando um está quente e outro está frio, até que os dois fiquem mornos.
- ☐ Estão em temperaturas iguais até que um fique mais frio do que o outro.

2. Definir calor é dizer que

- ☐ Ele é uma forma particular de energia.
- ☐ Ele é uma variável de estado, ou seja, se o corpo ganha calor, ele sempre muda de estado físico.
- ☐ Ele é a transferência ou trânsito de energia térmica.
- ☐ É a mesma coisa que energia térmica.

3. A alternativa que melhor define a temperatura é:

- ☐ Grandeza física que descreve o estado de agitação molecular de um sistema.
- ☐ É a energia térmica de um corpo.
- ☐ É a mesma coisa que Calor interno
- ☐ É quando percebemos pelo tato se algo está quente ou frio.

4. Sobre sensação térmica é correto afirmar:

- ☐ Indicação de percepção de temperatura, também chamada de temperatura aparente.
- ☐ Pode ser diferente da temperatura real, pois depende da influencia de fatores climáticos e sensoriais próprios.
- ☐ Não pode ser usada como medida definitiva por ser algo subjetivo, ou seja, cada individuo pode tem uma percepçã ...
- ☐ Todas estão corretas.

1.4. Aula 4 -Tema: Febre Mata?

O foco desta aula é apresentar o conceito de variação de energia térmica na febre e a utilização de métodos para regulação de temperatura. Também demonstrar que a Física está diretamente ligada ao cotidiano dos alunos e que o conhecimento correto dos fenômenos físicos pode salvar vidas.

Planejamento da 4ª aula - Duração 50 min

1ª atividade: Verificação da TL 3 e discussão das respostas - 5 min

Lembre-se de estimular nos alunos o hábito da leitura da TL antes de responder as questões relativas a ela.

2ª atividade: Exposição do vídeo e rápida discussão sobre atitudes cotidianas - 15 min

Apresente o vídeo "Como cuidar da febre das crianças" (disponível no youtube, endereço em anexo), fazendo relação com a variação de temperatura. Confronte as ideias discutidas no vídeo com as atitudes comuns, tomadas por seus conhecidos em caso de febre. Permita algumas reflexões individualizadas por um certo período apenas, para não extrapolar o tempo da aula reservado para esta atividade. Eles poderão concluir suas colaborações nos grupos de IpC.

3ª atividade: Solicitação de Resposta ao TC online - 10 min

Solicite aos alunos que respondam ao TC 3, disponível no Google Forms. O teste deve ser elaborado previamente. Seu link pode ter disponibilidade programada no Google Sala de Aula ou pode ser exposto na hora, escrito no quadro, por QRcode ou disposto na rede social escolhida para trabalho.

4ª atividade: Observação das respostas do TC e Aplicação do IpC - 10 min

Esse é o momento para reunião dos grupos para discussão. Em grupos, eles trocam informações e um instrumentaliza o outro. Também podem tirar dúvidas entre si e esclarecem para o outro o que por ventura não tenha sido bem entendido.

5ª atividade: TC 3.2 - 5 min

Agora será a votação do TC 3.2. Analise a aquisição de conhecimento, verificando a modificação das respostas e sua porcentagem no gráfico do App que atualiza em tempo real, decidindo se o assunto merece uma segunda discussão ou outra intervenção sua.

Extra: Verificar presença dos alunos; Entrega da TL4 "Termometria 1" em vídeos por aplicativo de mensagens e/ou redes sociais.

Nota: Disponibilize o vídeo na plataforma escolhida para que os alunos possam assistir de novo, com calma, e possam trazer possíveis dúvidas. Você pode também incluir o vídeo como TL3, para na aula só discorrer acerca do visualizado.

Roteiro para Experimentação da Aula 4

Experimentação: Re-experimentação Termoscópio Caseiro

Materiais:

- Álcool;
- Durepox ou massa de Modelar;
- Uma garrafa de vidro pequena (utilizamos uma de vidro de leite de coco);
- Um cano de caneta;
- Um piloto;
- Uma régua;
- Anilina (corante alimentício).

Procedimentos:

Solicite aos alunos que, com a ajuda da régua, graduem o cano da caneta, fazendo marcações de 0,5 cm cada. Depois eles devem preencher a garrafa com álcool até um pouco acima do meio dela. Em seguida, devem preparar o durepox, unindo um pedaço de cada massa, para compor uma liga do material.

Peça que abram a massa como um círculo pequeno, mais ou menos do tamanho da boca da garrafa, e com a caneta marquem o centro, tomando cuidado para não obstruir a interior do cano da caneta. Por meio do buraco feito no centro da massa, devem introduzir a caneta e posicioná-la dentro da garrafa, em contato com o líquido. Agora devem fixar o durepox na boca da garrafa, cuidando para que a caneta fique firme.

Experimentando:

Peça para que os alunos esfreguem uma mão na outra, até sentirem que elas estão esquentando, e rapidamente toquem a garrafa envolvendo-a nas mãos e observem. Pergunte-lhes o que está acontecendo e porquê.

Com base, nas respostas, siga os demais passos descritos na sequência.

Você também pode sugerir que eles levem o termoscópio para casa e experimente colocando-o no congelador, e depois em contato com alguma superfície pouco aquecida. E que anotem o que observaram.

TL 3: Febre Mata?

Descrição (opcional)

Se ao perceber o aumento de temperatura pelo tato, verificar com instrumentos de medida que esta variação passa dos 37,8° devemos medicar a criança com febre?

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

A febre é um sintoma de algo errado no corpo, e o aumento da temperatura ajuda o corpo na defesa contra micro-organismos.

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

Se uma pessoa tiver alergia a medicamentos, ela pode morrer de febre, pois não há outros métodos de combatê-la.

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

Febre mata, pois o aumento de temperatura é prejudicial para o corpo em qualquer grau.

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

TC 3: Febre Mata?

Descrição (opcional)

Sobre a relação entre temperatura e febre assinale a afirmativa correta

- ☐ É possível verificarmos se uma pessoa está com febre apenas colocando nossa mão sobre ela.
- ☐ O aumento do grau de agitação molecular do corpo em qualquer nível é prejudicial para o corpo.
- ☐ A febre é um mecanismo de aviso para o corpo. Ela indica que algo está errado e o aumento de temperatura ajuda ...
- ☐ Febre mata.

Sobre o mecanismo de regulação do corpo é correto afirmar:

- ☐ A termorregulação é a capacidade de manutenção da temperatura corpórea, que não permite a variação dos níveis ...
- ☐ O organismo humano consegue controlar e manter a temperatura corporal interna praticamente constante, ao redor ...
- ☐ Se uma pessoa está com febre, podemos considerar que o sistema termorregulador dela está com defeito.

Sobre o variação de temperatura do corpo marque um "check" nas alternativas verdadeiras:

- ☐ A febre é benéfica para o corpo pois auxilia na proteção contra infecções e avisa que algo não vai bem.
- ☐ Não podemos deixar a temperatura do corpo aumentar demais, mas se a variação for pra menos, não há problemas.
- ☐ Com o aumento da temperatura corporal acima de 37,8, as proteínas do corpo podem perder a sua forma e função, ...
- ☐ A hipotermia é a diminuição da temperatura corporal ou sanguínea, e em níveis muito baixos pode levar a pessoa à ...
- ☐ Em pessoas com alergias medicamentosas devem-se usar outros métodos para regular a temperatura.

Dentre os métodos de termorregulação assinale o incorreto.

- ☐ Sudorese: quando o corpo está "quente" demais, o cérebro envia informação para as glândulas sudoríparas e estas ...
- ☐ Tremores, vasoconstrição, aumento do metabolismo celular são ações utilizadas pelo corpo para alcançar o equilíb...
- ☐ Durante um incidente de febre alta, podemos colocar a pessoa num recipiente com água gelada, o que promoverá a...
- ☐ Antigamente, era comum entre a população o uso de métodos alternativos de regulação, como o banho morno ou " ...

1.5. Aula 5 -Tema: Medidas Termométricas 1

Esta aula é introdutória para os estudos em termometria. Nela deve-se demonstrar a evolução dos termômetros através da história de sua criação e desenvolvimento, e suas utilizações e importância.

Planejamento da 5ª aula - Duração 50 min

1ª atividade: Verificação da TL 4 com re-experimentação em sala - 15 min

Esta TL é composta por vídeo instrutivo de experimentação. O aluno deverá seguir as orientações do vídeo e montar o seu próprio espectroscópio caseiro. É solicitado a ele que faça testes com os aparelhos produzidos e anote as suas observações para discussão em sala. Eles devem também levar o instrumento para a sala no dia da aula.

2ª atividade: Construir uma escala termométrica. - 10 min

Neste momento, explique o método utilizado para a construção de escalas termométricas arbitrárias, partindo do princípio dos pontos fixos utilizados por Celsius, Lord Kelvin e Fahrenheit ao elaborarem suas respectivas escalas. Aborde também a importância da conversão termométrica.

3ª atividade: Solicitação de Resposta ao TC online - 5 min

Solicite aos alunos que respondam ao TC 4, disponível no Google Forms. O teste deve ser elaborado previamente. Seu link pode ter disponibilidade programada no Google Sala de Aula ou pode ser exposto na hora, escrito no quadro, por QRcode ou disposto na rede social escolhida para trabalho.

4ª atividade: Observação das respostas do TC e Aplicação do InC - 10 min

Dê continuidade à sequência observando as respostas do TC.

5ª atividade: TC 4.2 - 5 min

Votação do TC 4.2. Analise a aquisição de conhecimento, verificando a modificação das respostas e sua porcentagem no gráfico do App que atualiza em tempo real, decidindo se o assunto merece uma segunda discussão ou outra intervenção sua.

Extra: Verificar presença dos alunos; Entrega da TL5 "Conversão de Escalas termométricas com lista de exercícios" por aplicativo de mensagens e/ou redes sociais.

Nota: Você pode disponibilizar outros materiais de apoio na plataforma online, de forma a incrementar os locais de pesquisa do aluno, como fotos dos termômetros antigos, ou vídeo aulas de outros professores que auxiliem os alunos na compreensão dos assuntos.

Tarefa de Leitura 5 - TL5: Medidas Termométricas

Nas aulas anteriores definimos alguns conceitos importantes sobre os fenômenos térmicos.

A compreensão sobre a existência de uma energia interna nos corpos devido à agitação molecular destes, e a possibilidade de medida do nível desta agitação, define energia e temperatura de um corpo. Bem como a ciência que a energia interna deste mesmo corpo pode ser transferida a outro que esteja com grau de agitação diferente, até que os dois alcancem o equilíbrio térmico, nos dá a ideia de calor.

Saber com precisão a temperatura de um determinado corpo ou substância é de suma importância para o nosso dia-a-dia, como por exemplo, em situações que se precise determinar a temperatura corporal de alguém para saber se a pessoa está com febre e poder medicá-la quando necessário, ou para manter alimentos, remédios e outros produtos sensíveis à variação de temperatura num nível adequado para acondicionamento. Muitas outras situações do cotidiano chamam nossa atenção para a determinação dos valores termométricos.

No processo de determinação de medida termométrica podemos tanto construir uma escala aleatória, também chamada arbitrária, quanto utilizar as existentes. Dentre elas podemos citar três mais populares: Celsius (utilizada na maioria dos países do mundo), Fahrenheit (usada em alguns países de língua inglesa como EUA e também em Belize), e a escala Kelvin (padrão para artigos científicos e usada em laboratórios).

Construindo minha própria escala.

Para a construção de uma escala termométrica são necessários alguns passos simples:

1 - Determinar dois pontos fixos de uma substância base a ser medida. A água é uma das mais usadas, por seus valores serem mais estáveis por se tratar de uma substância pura. Se estiver em condições normais de temperatura e pressão a água mudará de estado ao alcançar o mesmo nível de agitação, o que torna fácil repetir a medida. Determina-se então o ponto de fusão e ebulição. Atribuindo-se valores a estes pontos. Valores que possam ser divididos em partes iguais de um ponto a outro.

2 - Dividir em partes iguais a variação entre o ponto de fusão e o ponto de ebulição da água, atribuindo valores as partes obtidas.

Pronto! Basta relacionar a nova escala com outra já existente e fazer as conversões.

Tarefa de Leitura 5 - TL5: Medidas Termométricas (Cont.)

Convertendo escalas termométricas.

É na equação de conversão que podemos encontrar valores correspondentes entre as diversas escalas.

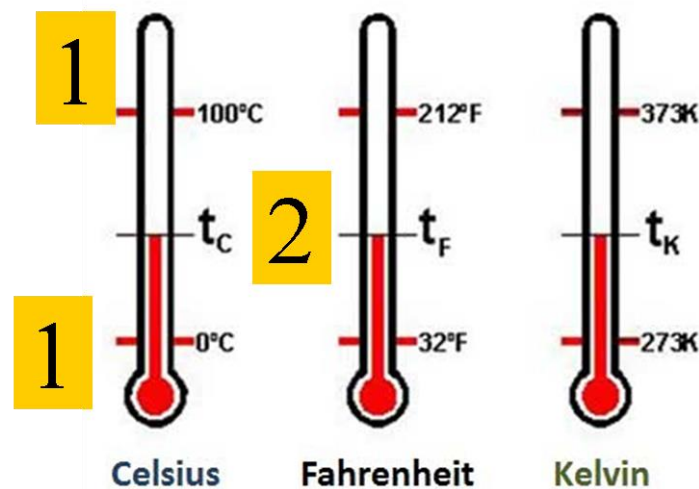
E consiste também em alguns passos simples:

1 - Correlacionar os pontos de fusão e ebulição das duas ou mais escalas a serem convertidas.

2 - Determinar nível para uma determinada temperatura na escala arbitrária e seu valor correspondente na escala dita "padrão".

3 - Analisar a variação entre a temperatura que se quer definir (arbitrária), e os pontos fixos da escala (fusão e ebulição), bem como a variação entre a temperatura correspondente na escala padrão e os pontos fixos nela descritos (fusão e ebulição).

4 - Montar a equação e encontrar a temperatura correspondente almejada.



$$\frac{t_C - 0}{100 - 0} = \frac{t_F - 32}{212 - 32} = \frac{t_K - 273}{373 - 273}$$

3

$$\frac{t_C}{100} = \frac{t_F - 32}{180} = \frac{t_K - 273}{100}$$

4

$$\frac{T_C}{5} = \frac{T_F - 32}{9} = \frac{T_K - 273}{5}$$

Lista de Exercícios da Aula 5 - Medidas Termométricas

01. Durante o verão, o clima em cidades como o Rio de Janeiro costuma atingir temperatura de 40°C . Qual o valor desta diferença na escala Fahrenheit?
02. Um termômetro foi graduado segundo uma escala arbitrária X, de tal forma que as temperaturas 10°X e 80°X correspondem ao ponto de fusão e de ebulição da água. A temperatura em X que corresponde a 40°C é:
03. (UF-Londrina) Uma escala termométrica E adota os valores -10°E para o ponto de gelo e 240°E para o ponto de vapor. Qual a indicação que na escala E corresponde a 30°C ?
04. (MACKENZIE) Um turista brasileiro sente-se mal durante a viagem e é levado inconsciente a um hospital. Após recuperar os sentidos, sem saber em que local estava, é informado de que a temperatura de seu corpo atingira 104 graus, mas que já "caíra" de 5,4 graus. Passado o susto, percebeu que a escala termométrica utilizada era a Fahrenheit. Desta forma, na escala Celsius, a queda de temperatura de seu corpo foi de:
05. (FATEC - SP) Certo dia, um viajante verificou que a temperatura local acusava $X^{\circ}\text{F}$. Se a escala utilizada tivesse sido a Celsius, a leitura seria 52 unidades mais baixa. Essa temperatura é:
06. Criogenia é um importantíssimo ramo da ciência ligado à Termologia. Sua finalidade é conseguir temperaturas extremamente baixas para diversas aplicações como conservação de produtos alimentícios, transporte de gêneros perecíveis, preservação de tecidos, conservação de sêmen de animais para uso em fertilização, entre tantas outras. A manutenção do sêmen bovino se dá em temperaturas próximas do ponto de solidificação do nitrogênio, que é de aproximadamente 73 K. Essa temperatura nas escalas Celsius e Fahrenheit, respectivamente, é:
07. Você enviou a um amigo americano um e-mail contando sobre o Brasil. Seu amigo não fala português e desta forma você fez o e-mail em inglês, que você domina muito bem. No entanto, em dada passagem do e-mail você diz que a temperatura local é de 32°C . Seu amigo não entende a escala Celsius e desta forma você precisa escrever na escala que ele usa, ou seja, Fahrenheit. Que valor você escreverá no e-mail?
08. Veja o que foi publicado recentemente em jornal sobre o Estado do Maranhão. Qual a representação correta destes valores na escala Celsius e qual suas temperaturas correspondentes nas escalas Fahrenheit e Kelvin?



TL 4: Medidas Termométricas 1

Nesta seção você deve apenas preparar os materiais listados no vídeo para resolução dos experimentos.

TC 4: Termometria 1

Descrição (opcional)

O termômetro é um aparelho usado para medir a temperatura ou as variações de temperatura. Atribui-se a invenção do termômetro ao matemático, físico e astrônomo Italiano Galileu Galilei. Em 1592 usando um tubo invertido, com água e ar, criou uma espécie de termômetro no qual a elevação da pressão exterior fazia com que o ar dilatasse e, em consequência, elevava o nível da água dentro do tubo.

- ☐ a) Os termômetros são equipamentos onde a dilatação térmica volumétrica dos líquidos é o princípio fundamental ...
- ☐ b) A pressão de vapor de líquidos componentes de termômetros não é uma propriedade importante no funciona...
- ☐ c) A densidade dos líquidos internos, nada tem a ver com o funcionamento dos termômetros.
- ☐ d) Termômetros e barômetros usam o mesmo princípio de funcionamento, a dilatação térmica de seus líquidos co ...
- ☐ e) As forças intermoleculares não estão relacionadas pela dilatação térmica volumétrica das substâncias envolvidas.

(UFU-MG) Para construir-se uma escala de temperatura, não é necessário que:

- ☐ a) todos os termômetros concordem suas leituras nos pontos fixos
- ☐ b) os pontos fixos possam ser reproduzidos em qualquer ocasião.
- ☐ c) a propriedade termométrica seja referente ao comportamento de um gás perfeito
- ☐ d) a propriedade termométrica seja função biunívoca (bijetora) da temperatura.
- ☐ e) se atribua a mesma temperatura a dois corpos em equilíbrio térmico.

(FAFIPAR) Existem duas escalas termométricas que só admitem temperaturas positivas. São elas:

- ☐ a) Celsius e Fahrenheit.
- ☐ b) Fahrenheit e Kelvin.
- ☐ c) Kelvin e Rankine.
- ☐ d) Rankine e Reaumur.
- ☐ e) Reaumur e Celsius.

TC 4: Termometria 1

Descrição (opcional)

(PUC-RJ) Podemos caracterizar uma escala absoluta de temperatura quando :

- ☐ a) dividimos a escala em 100 partes iguais.
- ☐ b) associamos o zero da escala ao estado de energia cinética mínima das partículas de um sistema.
- ☐ c) associamos o zero da escala ao estado de energia cinética máxima das partículas de um sistema.
- ☐ d) associamos o zero da escala ao ponto de fusão do gelo.
- ☐ e) associamos o valor 100 da escala ao ponto de ebulição da água.

Quando usamos um termômetro clínico de mercúrio para medir a nossa temperatura, esperamos um certo tempo para que o mesmo possa indicar a temperatura correta do nosso corpo. Sobre o termômetro é correto afirmar:

- ☐ Para indicar a temperatura do nosso corpo, o termômetro não precisa entrar em equilíbrio térmico com ele, o que iri...
- ☐ Inicialmente, a indicação do termômetro irá baixar, pois o vidro transmite mal o calor e se aquece primeiro que o m ...
- ☐ Após algum tempo, como o mercúrio se dilata mais que o vidro do tubo, a indicação começa a subir até estabilizar, ...
- ☐ O termômetro retira calor do corpo e libera pro ambiente, fazendo a média da diferença entre calor cedido e recebid...

1.6. Aula 6 -Tema: Medidas Termométricas 2

Para esta aula busque proporcionar a compreensão do método de construção e utilização das escalas termométricas. O aluno necessita entender que a utilização da escala correta é parte de seu cotidiano, pois mesmo que não tenha previsão para viajar a outro território onde se utiliza determinada escala, vivemos em um mundo globalizado e em muitos locais podemos visualizar medidas termométricas em outra escala que não a usada habitualmente, como por exemplo, em alimentos refrigerados, ou elevadores, ou ainda em artigos científicos.

Planejamento da 6ª aula - Duração 50 min

1ª atividade: Verificação da TL 5 e discussão das respostas - 5 min

Estimule no aluno a consolidação do hábito da leitura da TL em sua íntegra, mostrando-lhe os benefícios de participar ativamente da própria construção do conhecimento e não apenas da repetição de argumentos prontos.

2ª atividade: Explicação sobre Escalas Termométricas (correção de exercícios - 15 min

A TL 5 foi composta de uma lista de exercícios para trabalhar a aptidão prática dos alunos na resolução de problemas do cotidiano que envolvem a conversão de escalas termométricas. Sendo assim, solicite que eles indiquem as questões que tiveram mais dificuldades em obter a resposta e corrija com eles, fazendo o passo a passo matemático.

3ª atividade: Solicitação de Resposta ao TC online - 10 min

Solicite aos alunos que respondam ao TC 5, disponível no Google Forms. O teste deve ser elaborado previamente. Eles encontrarão questões da lista ou bastante parecidas. Seu link pode ter disponibilidade programada no Google Sala de Aula ou pode ser exposto na hora, escrito no quadro, por QRcode ou disposto na rede social escolhida para trabalho.

4ª atividade: Observação das respostas do TC e Aplicação do InC - 10 min

A esta altura os alunos já estão bastante acostumados com a rotina do método. É provável que já estejam fazendo os procedimentos com mais rapidez e consciência, tornando as execuções das etapas mais ágeis e produtivas. Consequentemente, algumas atividades da sequência possam ser suprimidas.

5ª atividade: TC 5.2 - 5 min

Votação do TC 5.2.

Analise a aquisição de conhecimento, verificando a modificação das respostas e sua porcentagem no gráfico do App que atualiza em tempo real, decidindo se o assunto merece uma segunda discussão ou outra intervenção sua.

Extra: Verificar presença dos alunos; Entrega da TL6 "A temperatura e a Conservação de Alimentos" por aplicativo de mensagens e/ou redes sociais.

Tarefa de Leitura 6 - TL6: A Temperatura e a Conservação de Alimentos 1

Desde os primórdios da vida em sociedade, ou seja, do início da civilização, a espécie humana aprendeu que seria necessário fazer estoques de alimentos e sobras de refeições para tempos de escassez, que poderiam ser causados por desastres naturais, guerras ou dificuldades de cultivo dentre outros motivos.

Os primeiros métodos de conservação eram extremamente simples, consistindo em técnicas como secar o alimento ao Sol, fazendo com que a parte externa fosse ressecada, enquanto a interna poderia ser guardada por mais dias, sem deteriorar. Ainda foram e são utilizadas técnicas como a defumação (utilizar a fumaça do fogo para preservar o alimento), a salga (colocar sal para forçar uma desidratação e prolongar a durabilidade do alimento), imersão em banha (usar a gordura do animal para preservar a carne), entre outras.

Hoje em dia, com os avanços tecnológicos, as técnicas mais utilizadas baseiam-se no nível de agitação molecular do alimento, criando temperaturas inadequadas para a proliferação de microorganismos sensíveis à variação térmica, ou desnaturalização de enzimas que podem causar a deteriorização dos alimentos. Podemos, assim, classificar as técnicas térmicas em dois grupos: no primeiro grupo observa-se o aumento da temperatura e no segundo obriga-se ao alimento uma redução crítica do nível térmico.

Dentre as várias técnicas podemos citar:

- Temperaturas elevadas:

Pasteurização - Técnica desenvolvida pelo químico Frances Louis Pasteur, e consiste em aquecer o alimento a uma temperatura próxima a de ebulição. É fundamental observar a relação tempo x temperatura, para conceder ao alimento a quantidade certa de energia térmica necessária e alcançar o grau de esterilização desejado, provocando o mínimo de alterações em suas propriedades.

Esterilização - Semelhante a pasteurização, eleva a temperatura dos alimentos por determinado intervalo de tempo, de modo a eliminar todos os microorganismos contidos e que poderiam estragar o produto ou causar doenças naqueles que o consome. A esterilização é muito utilizada para garantir que os produtos comercializáveis estejam estéreis.

Branqueamento - Técnica utilizada em conjunto com outras como o congelamento e consiste em "escaldar" rapidamente o alimento e depois resfria-lo em água fria. O choque térmico promove a inativação enzimática facilitando o armazenamento.

Tarefa de Leitura 6 - TL6: A Temperatura e a Conservação de Alimentos 1 (Cont.)

● Temperaturas Reduzidas

Refrigeração - O alimento deve ser mantido em temperaturas que variem entre 0° e 7 °C. Ele visa conservar as características do produto, e é uma técnica usada para conservações de curto prazo. Devem-se observar fatores como temperatura (depende do produto a ser refrigerado), tempo, condições de armazenagem, umidade relativa, circulação de ar, luz, etc.

Congelamento - Em princípio, semelhante ao resfriamento pela utilização de temperaturas bem reduzidas. No entanto, para um método eficiente torna-se necessário o uso de temperaturas inferiores a -18 °C, inibindo assim a atividade microbiana. Como método de longo prazo e deve-se levar em conta o tempo desde o processo de produção do alimento até o consumo que varia de acordo com o tipo de alimento. Esta técnica pode ser aplicada de forma rápida ou lenta, podendo demorar de 3 a 12h, onde ocorre o decréscimo progressivo de temperatura. É necessário ter cuidado também com o descongelamento, para que durante o processo não sejam perdidas propriedades nutricionais ou organolépticas do produto.

Vejam o quadro abaixo com alguns alimentos e seus tempos de resfriamento e congelamento:

Quadro 1 - Autoria Própria

Alimento	Tempo de Resfriamento	Tempo de Congelamento
Vísceras e carne moída	2 a 3 horas	3 a 12 meses
Carne Vermelha	4 a 5 dias	3 a 12 meses
Peixe fresco	1 a 2 dias	3 a 6 meses
Aves	1 a 3 dias	3 a 6 meses
Legumes, verduras e frutas em geral	4 a 8 dias	3 a 6 meses
Leite pasteurizado	2 a 3 dias	2 a 3 meses
Leite Materno	24h	Até 3 meses
Ovos	10 a 30 dias	Até 12 meses (fora da casca)

Referências:

Conservação de alimentos.

http://web.ccead.pucrio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_conservacao_de_alimentos.pdf. Acessado em: 15/09/2019.

Conservação de alimentos.

<http://www.cfn.org.br/index.php/conservacao-de-alimentos/>. Acessado em:15/09/2019.

Conservação de alimentos pelo frio.

<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/nutricao/conservacao-de-alimentos-pelo-frio/21774>. Acessado em:15/09/2019.

Como congelar e descongelar ovos.

<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/culinaria/como-congelar-e-escongelar-ovos/60908>. Acessado em: 15/09/2019.

Notícia 1

Vigilância Sanitária cria força-tarefa para verificar cargas de alimentos

Equipes vão inspecionar distribuidoras e as condições dos produtos entregues após paralisação dos caminhoneiros

O Globo

30/05/2018 - 07:32 / Atualizado em 30/05/2018 - 16:03



Alimentos sendo descarregados no Ceasa após paralisação Foto: Gabriel Paiva - Agência O Globo / Gabriel Paiva

RIO - A Vigilância Sanitária municipal do Rio informou que, a partir desta quarta, irá intensificar a fiscalização nos centros de distribuição das redes de varejo e atacado, para verificar as condições que as cargas de alimentos estão sendo entregues após a paralisação dos caminhoneiros. O objetivo é impedir que produtos impróprios para consumo sejam distribuídos aos supermercados e grandes estabelecimentos varejistas do município.

O Mercado São Sebastião, na Penha, será o primeiro centro de distribuição inspecionado, já a partir das 9h. No local estão localizadas distribuidoras de grandes supermercados e serão verificados, prioritariamente, produtos de origem animal congelados e resfriados, como carnes, frangos e laticínios.

Tarefa de Leitura 6 - TL6: A Temperatura e a Conservação de Alimentos 2

Notícia 1 (Cont.)

Durante as inspeções, serão observadas as características sensoriais (cor, odor e textura) e sinais de alteração, advindos de qualquer quebra na cadeia de frio, o que interfere na segurança alimentar. Os alimentos considerados impróprios serão inutilizados e descartados, e os estabelecimentos poderão ser multados.

A Vigilância Sanitária alerta a população para também ficar atenta a essas características sensoriais, validade do produto e, caso perceba alguma alteração, ligar para a central de atendimento 1746, que as equipes irão verificar o problema. As denúncias podem ser contra qualquer estabelecimento que comercializa alimentos, como supermercados, açougues, peixarias e mercados de bairro.

A Vigilância Sanitária divulgou dicas para os consumidores:

- Verificar sinais de descongelamento, como pontos amolecidos e presença de líquido congelado no interior da embalagem sem ser parte integrante do produto;
- Em produtos resfriados, verificar a viscosidade, coloração e odor;
- Os laticínios devem estar na embalagem original, sem apresentar estufamento (o que indica produção de gás provocado por crescimento de micro-organismos);
- O sorvete é um produto aerado. Se houver compactação da massa é sinal que houve descongelamento;
- Produtos como massas e pães de queijo podem apresentar crescimento de fungo, bem como ficarem esfarelados.

Referência: <https://oglobo.globo.com/economia/defesa-do-consumidor/vigilancia-sanitaria-cria-forca-tarefa-para-verificar-cargas-de-alimentos-22731011>.

Acessado em: 15/09/2019.

Notícia 2

Após longa greve dos caminhoneiros, Vigilância Sanitária alerta consumidores

🕒 4 de junho de 2018 📁 Notícias , Saúde



Condição dos alimentos refrigerados e congelados, que agora estão sendo oferecidos à população, motiva alerta do órgão

A Vigilância Sanitária de Marília, serviço vinculado à Secretaria Municipal da Saúde, alerta a população a ficar atenta aos alimentos refrigerados e congelados que estão sendo oferecidos no comércio. A greve dos caminhoneiros pode ter provocado a quebra na cadeia de frio em cargas alimentares, com comprometimento à segurança para o consumo humano.

Luciano Vilela, supervisor do órgão municipal, explica que a manutenção das temperaturas adequadas (tanto no congelamento quanto na refrigeração) impede o desenvolvimento e/ou crescimento microbiano, evitando a deterioração dos alimentos.

“Estes microrganismos podem surgir de reações bioquímicas dos próprios alimentos, que quando ingeridos colocam em risco a saúde e bem-estar do consumidor. A indústria e os transportadores são orientados sobre o que fazer quando o produto se torna impróprio, mas nossa ação vem no sentido de empoderar a população a também fiscalizar”, declarou Luciano.

Os consumidores devem estar atentos às características sensoriais (cor, odor e textura) e outros sinais de alteração no ato da aquisição, principalmente, de carnes, frangos e pescados; leite, queijos, iogurte, sobremesas lácteas e outros derivados lácteos e embutidos como linguiças, salsichas, mortadelas, presunto e outros.

No caso de suspeita de um alimento inadequado para consumo, o consumidor deve encaminhar denúncia à Vigilância Sanitária. “É importante informar nome, marca, lote e validade do produto; nome e endereço do fabricante e nome e endereço do estabelecimento comercial onde o produto foi adquirido”, explica o supervisor.

Referência: <http://www.marilia.sp.gov.br/prefeitura/apos-longa-greve-dos-caminhoes-vigilancia-sanitaria-alerta-consumidores/>. Acessado em: 15/09/2019.

TL 5: Medidas Termométricas 2

Descrição (opcional)

A escala Celsius atribui 0° para o ponto de fusão do gelo e 100° para o ponto de ebulição da água?

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

O limite inferior para a escala Kelvin, chamado de zero absoluto, corresponde a -273°C .

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1°C equivale a 1°F .

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pode existir uma temperatura que tem o mesmo valor na escala Celsius e na escala Fahrenheit?

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

...

Posso montar uma escala específica com pontos fixos definidos por mim e colocar um nome que achar interessante?

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

TC 5: Medidas Termométricas 2

Descrição (opcional)

A escala Celsius difere da Fahrenheit por ter sua graduação dividida em 100 partes, e a outra em 180.

- ☐ Verdadeiro
- ☐ Falso

As escalas Celsius e Kelvin são centesimais, ou seja, suas graduações são divididas em 100 partes do ponto de fusão ao de ebulição, aumentando grau a grau.

- ☐ Verdadeiro
- ☐ Falso

O zero absoluto é a temperatura na escala Celsius que corresponde a nível mínimo de agitação molecular.

- ☐ Verdadeiro
- ☐ Falso

O ponto de fusão da água na escala Kelvin é 273 K.

- ☐ Verdadeiro
- ☐ Falso

Uma substancia consegue chegar a temperatura de -274 K.

- ☐ Verdadeiro
- ☐ Falso

1.7. Aula 7 - Tema: Processos de Variação de Temperatura e transmissão de energia térmica

Nesta aula, mais uma vez, você, professor, deve levar o aluno a evidenciar a Física no seu dia-a-dia, trazendo exemplos práticos sobre as formas de transmissão de calor, conectando os conhecimentos sobre variação de temperatura já adquiridos por eles. Como objetivo demonstrar os processos envolvendo a variação da temperatura e as transmissões de calor, e sua utilização no cotidiano.

Planejamento da 7ª aula - Duração 50 min

1ª atividade: Verificação da TL3 e discussão das respostas - 5 min

A TL 6 traz a discussão sobre a importância de se saber a temperatura dos alimentos dispostos nos supermercados, bem como a importância disso para sua conservação e posterior consumo, sem que tragam danos à saúde humana.

2ª atividade: Experimentação: Bolsa Térmica Caseira de Poliacrilato de Sódio e explanação sobre as trocas de calor - 20 min

Durante a experimentação segundo orientações do Roteiro, descreva sobre os processos de transmissão de calor, utilizando os materiais utilizados para exemplificar as transmissões por condução, convecção e radiação, bem como os estados físicos dos materiais utilizados. Também é interessante apresentar o poliacrilato e suas utilizações.

3ª atividade: Solicitação de Resposta ao TC online - 7 min

Solicite aos alunos que respondam ao TC 6, disponível no Google Forms. Este é o último TC específico por aula e o penúltimo da sequência. Neste momento, os alunos já estão bem familiarizados com o teste e respondem-no com mais rapidez, mas sem perder a ideia responsável de construção do processo de ensino-aprendizagem.

O teste deve ser elaborado previamente. Seu link pode ter disponibilidade programada no Google Sala de Aula ou pode ser exposto na hora, escrito no quadro, por QRcode ou disposto na rede social escolhida para trabalho.

4ª atividade: Observação das respostas do TC 6 e Aplicação do InC - 10 min

A esta altura, os alunos já estão bastante acostumados com a rotina do método. É provável que já estejam fazendo os procedimentos com mais rapidez e consciência, tornando as execuções das etapas mais ágeis e produtivas. Consequentemente, algumas atividades da sequência possam ser suprimidas.

5ª atividade: TC 6.2 - 5 min

Votação do TC 6.2. Analise a aquisição de conhecimento, verificando a modificação das respostas e sua porcentagem no gráfico do App que atualiza em tempo real, decidindo se o assunto merece uma segunda discussão ou outra intervenção sua.

Extra: Verificar presença dos alunos.

Nota: Esta será a última aula expositiva. Aconselhe os alunos a repassarem os textos trabalhados, fazendo uma revisão para a execução do TCfinal, na aula seguinte. Este poderá ser quantificado e a nota utilizada para pontuação padrão da unidade.

Roteiro para Experimentação da Aula 7

Experimentação: Bolsa Térmica de Gel (Poliacrilato de Sódio)

Materiais:

- 1 saco plástico pequeno (utilizados para embalagem de presente transparentes, ou sacos encontrados nos supermercados para embalar frutas, ou ainda sacos plásticos com estrutura de vedação para embalar alimentos a serem congelados);
- 1 pedaço de papel alumínio;
- 1 colher de sopa;
- 2 vasilhas plástica médias (uma com água, outra sem);
- Tesoura;
- Ferro de passar roupas;
- Pano, Toalha, etc.;
- Fralda Descartável.

Procedimentos:

1. Formando o Gel

Solicite que os alunos cortem, em uma das extremidades, o tecido da parte interna da fralda, fazendo uma "bolsinha". Em seguida, despejem certa quantidade de água dentro da fralda, devagar e aos poucos, com o auxílio da vasilha sem água para evitar molhar a mesa, cadeiras, chão (ambiente da sala de aula), etc. A reação entre a água e o poliacrilato é quase imediata, e logo verão o gel formado na fralda.

2. Enchendo o saco

Peça para que eles cortem, agora, a lateral da fralda para terem acesso ao gel formado. E com a colher, recolham o gel e depositem-no no saquinho até um pouco mais da metade do saco.

3. Preparar para vedação

Informe-lhe que devem ser dadas duas dobras da abertura do saco. E em seguida, devem envolver as dobras com papel alumínio, com cuidado para não desfazer as dobras.

4. Vedação térmica

Oriente os alunos a aquecerem o ferro, numa temperatura não muito elevada. Lembre-se de alertá-los quanto a prováveis queimaduras e da utilização cautelosa do instrumento. Solicite que sobre uma superfície plana e rígida, eles coloquem o pano esticado e a bolsa sobre ele. E então, que com o ferro aquecido, eles "passem" a abertura do saco envolvida no papel alumínio. O alumínio promoverá a transferência de calor do ferro para o saco, evitando que o saco grude no ferro e favorecendo a vedação do saco.

5. Congelamento

Cada aluno poderá levar sua Bolsa Térmica para casa e colocá-la por algumas horas no freezer ou congelador.

6. Utilização

A bolsa Térmica de Gel pode ser usada no auxílio à conservação dos alimentos, em conjunto com Marmitas (Bolsas) Térmicas revestidas, ou em entorses e luxações provocadas por quedas ou pancadas, e em muitos outros diversos usos.

TL 6: Conservação de Alimentos

Descrição (opcional)

Os alimentos devem ser armazenados a temperatura igual ou inferior a 0°C.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

O fabricante deve colocar no rótulo a temperatura de conservação do alimento.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

O congelamento impede a disponibilidade de água para os micro-organismos devido a formação de gelo.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Nas carnes, por exemplo, o congelamento afeta consideravelmente o conteúdo de proteínas.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

O calor também pode atuar na eliminação de parasitos, vírus e algumas toxinas. Cozimento, pasteurização, esterilização, e secagem são tipos de tratamento térmico pelo calor.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Não se pode congelar o leite materno, sendo perigoso dar ao bebê tal leite, mesmo que seguindo regras de conservação.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

TC 6: Conservação de Alimentos

Descrição (opcional)

Um método muito utilizado para conservação dos alimentos é o congelamento. Sobre esse método, assinale a alternativa correta.

- ☐ A. Nas carnes, por exemplo, o congelamento afeta consideravelmente o conteúdo de proteínas.
- ☐ B. Reduz grandemente ou paralisa os efeitos destrutivos de microrganismos e enzimas.
- ☐ C. Quanto mais rápido o alimento é congelado, maior é a perda de nutrientes no degelo.
- ☐ D. Indica-se empilhar os alimentos a serem congelados.
- ☐ E. Anula os efeitos destrutivos de microrganismos.

Pode-se, segundo as barreiras utilizadas, agrupar as técnicas de conservação em: tratamentos térmicos (pelo frio e pelo calor); irradiação; conservação por embalagens com níveis reduzidos de oxigênio; defumação; adição de solutos (salga e uso do açúcar); fermentação; pressurização. Sobre essas técnicas, assinale a alternativa INCORRETA:

- ☐ a) O tratamento térmico pelo calor consegue destruir as células vegetativas das bactérias quando a temperatura al ...
- ☐ b) O calor também pode atuar na eliminação de parasitos, vírus entéricos e algumas toxinas termolábeis. Coziment ...
- ☐ c) O calor seco atua por oxidação dos componentes celulares, e o calor úmido desnatura as proteínas, impossibilit ...
- ☐ d) A radiação ultravioleta (200 e 280 nanômetros) inativa a contaminação superficial de alimentos ou embalagens, ...
- ☐ e) Na irradiação ocorre a formação de um poderoso oxidante: o peróxido de hidrogênio, que inativa microrganismo ...

Os alimentos congelados podem manter-se durante muito tempo, inclusive vários meses, desde que sejam guardados a temperaturas inferiores a -18°C.

- ☐ Verdadeiro
- ☐ Falso

O tempo de conservação não varia consoante os produtos, sendo assim podemos armazenar diversos alimentos juntos e isso ajudará na preservação de seus nutrientes.

- ☐ Verdadeiro
- ☐ Falso

A fruta madura e as verduras devem ser mantidas nas zonas menos frias do frigorífico, de preferência nas gavetas próprias para esse fim. Desta forma, podem manter-se em boas condições de dois a sete dias, dependendo do produto que se vai consumir.

- ☐ Verdadeiro
- ☐ Falso

Tem como objetivo principal a destruição de microrganismos patogênicos associados ao alimento. A temperatura no processo não pode ultrapassar 100°C.

- ☐ Resfriamento
- ☐ Pasteurização
- ☐ Congelamento
- ☐ Tindalização
- ☐ Esterilização

1.8. Aula 8 -Tema: Avaliação e Auto-avaliação

É o momento de mensurar quantitativamente a construção dos conceitos estudados. Para tanto os alunos devem responder três avaliações distintas pré-organizadas pelo professor: O TC final, a Auto-Avaliação e a Avaliação da Pesquisa.

Planejamento da 8ª aula - Duração 50 min

1ª atividade: Solicitar Resposta ao TCfinal - 25 min

Neste momento, solicite aos alunos, que individualmente e sem trocar informações com o colega, eles respondam ao TCfinal. Informe-lhes da importância desta avaliação não ter a interferência do colega, já que desta vez, o que está sendo mensurado é a grau de aquisição de conhecimento individual. O TC final contém todas as perguntas e alternativas dos TC's disponibilizados e executados por eles, numa espécie de compilação. Você pode transformá-lo em teste quantificador com os recursos do próprio Google Forms e atribuir a nota desejada para esta avaliação na unidade.

2ª atividade: Solicitação Resposta da Auto-avaliação - 10 min

Nesta atividade, o aluno deverá avaliar o seu próprio desempenho ao longo do processo. As questões foram formuladas com o intuito de levá-lo a uma reflexão sobre comportamento, compromisso e disponibilidade, podendo compor a média da unidade.

3ª atividade: Discussão sobre o desenvolvimento das atividades e entrega de Ficha avaliativa da Pesquisa - 10 min

Em mais um processo avaliativo, o aluno se deparará com questões que o fará refletir sobre o método aplicado: se foi interessante para ele, se favoreceu o desenvolvimento do processo de aprendizagem e se ele gostaria que este método fosse aplicado em outras unidades e com outros conteúdos.

4ª atividade: Agradecimentos ou Sugestões - 5 min

É o momento de agradecer aos alunos pela disposição em trabalhar com um método diferente, pedir-lhes sugestões de como melhorá-lo. Sabemos que o processo de ensino-aprendizado é uma troca, e como desejamos nossos alunos como sujeitos ativos no processo, nada mais conveniente solicitar que eles exponham verbalmente suas percepções acerca do que aprenderam com a metodologia aplicada.

Extra: Verificar a presença dos alunos enquanto respondem aos TCs.

Ficha de Avaliação 2A

Esta avaliação faz parte do produto de Mestrado e pesquisa ao qual você foi convidado a participar. Ela tem como propósito fornecer à professora um retorno sobre a prática da disciplina e a metodologia utilizada, problemas, limitações, sugestões e críticas que podem ser utilizadas para melhorar a produção final e nortear futuros professores reprodutores da mesma metodologia em novas turmas. Avaliação é anônima para que você tenha liberdade em expor sua percepção com sinceridade e conterá os tópicos a seguir: "Disciplina", "Metodologia de Ensino"; "Conceitos Físicos Estudados"; "Postura do Professor" e "Auto-Avaliação".

Solicitamos que respondam a todas as questões de forma atenta e consciente. Suas respostas nos proporcionarão uma grande revisão no caminho a seguir. Sua participação é de suma importância!

Disciplina

Onde 1 é o nível mais baixo e 5 o nível mais alto.

Sua classificação geral para disciplina é: *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pra você aprender Física sempre foi *

- ☐ Fácil, eu aprendo rápido, somente prestando atenção à aula.
- ☐ Normal, basta eu assistir as aulas e fazer exercícios
- ☐ Complicado, pois tenho que estuda muito, por muito tempo para entender.
- ☐ Difícil, tenho muitas limitações.

Minha maior dificuldade é:

Assinale a opção que mais te impede de aprender Física. *

- ☐ Compreender os fenômenos físicos e identificá-los do meu dia-a-dia
- ☐ Entender as abreviaturas, significados de cada expressão (Não sei quem é quem na fórmula)
- ☐ Mesmo entendendo o fenômeno e as expressões, não consigo realizar os cálculos por falta de base matemática.

Metodologia de Ensino

Como metodologia utilizamos o Peer instruction (PI), que é um método de aprendizagem ativa onde o aluno é levado a buscar informações em fontes de leitura, vídeos etc, e depois discute com seus colegas para juntos construírem os conceitos físicos a serem trabalhados nas aulas. Associamos a este, outro método, chamado just-in-time teaching (JiTT) que prepara o aluno pra aprender fora da sala de aula, fazendo tarefas de leitura (TLs) antes da aula e respondendo questões com base nos textos lidos. Os alunos também são engajados a responder TCs (Testes Conceituais) que foram focados em suas dificuldades.

Sobre o método Peer Instrucion (PI) você o classifica como: *

	1	2	3	4	5	
Péssimo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

Justifique sua resposta e/ou forneça sugestões referentes ao método...

Texto de resposta longa

Sobre o Just in Time Teacher (JiTT), como você o classifica? *

	1	2	3	4	5	
Péssimo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

Justifique sua resposta e/ou forneça sugestões referentes ao método...

Texto de resposta longa

Como você avalia as divisões dos grupos e discussões *

	1	2	3	4	5	
Péssimo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

Justifique sua resposta e/ou forneça sugestões referentes ao método...

Texto de resposta longa

Como você proporia a divisão de atividades dos grupos?

Texto de resposta longa

Como você classifica a dinâmica da aula? *

- ☐ Ótima
- ☐ Boa
- ☐ Ruim
- ☐ Péssima

Em relação ao tempo de aula, você diria que foi: *

- ☐ Pouco
- ☐ Regular
- ☐ Suficiente

Você acredita que a utilização das TLs para o desenvolvimento do processo de aprendizagem foi:

	1	2	3	4	5	
Péssima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

Você acredita que a utilização dos TCs para o desenvolvimento do processo de aprendizagem foi:

	1	2	3	4	5	
Péssima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

As TLs e os TCs te ajudaram no processo de construção de conceitos?
Como?

Texto de resposta longa

Conceitos Físicos Estudados

Nós trabalhamos conceitos como Temperatura, Calor, Variação de Temperatura Corporal, Uso de Escalas Termométricas, Transmissão de Calor, Utilização das transmissões de calor como método de conservação de alimentos.

Neste formulário você deve pontuar suas percepções sobre a aquisição de conhecimento dos conceitos estudados nas aulas.

De acordo com a seguinte legenda: (1) Insuficiente – (2) Suficiente – (3) Muito bom/ Muito bem – (4) Excelente

Os Conceitos Estudados são: *

- ☐ De difícil compreensão por usar muitas fórmulas.
- ☐ Não tem correlação com o cotidiano.
- ☐ De fácil percepção no dia-a-dia.
- ☐ De fácil compreensão e de bastante importância para a nossa vida.

Qual conceito foi melhor assimilado e por que? *

Texto de resposta longa

Qual conceito foi mais complicado de entender, e por que? *

Texto de resposta longa

Postura do Professor

Neste formulário você deve pontuar suas percepções sobre a postura do professor em sala de aula como facilitador do processo de aprendizagem.

De acordo com a seguinte legenda: (1) Insuficiente – (2) Regular - (3) Suficiente – (4) Muito bom/ Muito bem – (5) Excelente

Assiduidade do professor facilitou o desenvolvimento das aulas? *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pontualidade do professor facilitou o desenvolvimento da disciplina? *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

O professor demonstra possuir conhecimento do conteúdo ministrado, com abordagem de forma clara e contextualizada. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Estimulou a participação do (a) aluno(a) no processo de ensino e aprendizagem de forma:

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Utilização de recursos didáticos variados (material apostilado, mídias diversas (computador, rádio, televisão, outros) foi:

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Postura profissional e ética. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Deixe uma sugestão para a professora ...

Texto de resposta longa

Auto-Avaliação

Nesta seção você deve avaliar sua participação na aula e no processo de aprendizagem vivido.

De acordo com a seguinte legenda: (1) Insuficiente – (2) Regular - (3) Suficiente – (4) Muito bom/ Muito bem – (5) Excelente

Meus objetivos quanto à prática de ensino foram atingidos... *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Minha construção de conhecimento sobre o assunto foi... *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Do que foi desenvolvido em sala a aplicação e correlação com meu dia-a-dia *
e nas atividades práticas é...

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Minha assiduidade às aulas foi... *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Minha pontualidade às aulas foi... *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Meu comprometimento em realizar as TLs e TCs, eu classifico como: *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

O tempo que separei para recapitular as aulas, estudas para os TLs e TCs foi *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A avaliação que faço do meu desempenho, de minha aprendizagem pode ser considerada como um todo é...

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Faça suas críticas, sugestões, percepções, recomendações aqui.

Texto de resposta longa

2. Considerações finais

Como dissemos no início esta sequência didática não está concluída, pois em sala quem dá o toque final, é você, querido professor. Remanejando conteúdos, dando enfoques diferentes para cada assunto, usando outros materiais didáticos a sua disposição, estendendo mais um assunto que entende como mais relevante e adequando os pontos da sequência à sua realidade regional e estrutural, você transforma esta sequência sugerida na sua sequência pessoal. Temos a seguir alguns pontos sugeridos para adequação pessoal.

- **Ordem do conteúdo a ser abordado**

Pensamos numa sucessão de conteúdos que fossem da teoria para a aplicação prática, mas você pode inverter alguns pontos e levá-los a trabalhar da prática para a teoria, como por exemplo, começando a sequência pela Aula 6 que trata da "Conservação dos Alimentos nos Supermercados, Feiras e na Residência" para depois explicar o que é Temperatura e sua relação e diferenciação em relação ao Calor. Pode começar na Aula 3, Ou Ainda na Aula 4 sobre a Febre. Aconselhamos apenas que a aplicação das Aulas 5 e 6 seja sempre após a Aula 3, pré-requisito para as outras duas, e que suas ordens não se invertam.

- **Etapas que podem ser suprimidas**

Como descrito na sequência, a aplicação da segunda parte do TC nem sempre será necessária, pois a medida que os alunos interagem entre si, e que compreendem a metodologia, realizam as TLs com mais segurança, o que consequentemente leva a respostas mais corretas do TC e uma porcentagem maior de acertos. Podendo suprimir a segunda votação.

- **Formas de votação**

Sugerimos neste trabalho a utilização do formulário de questões online na plataforma Google Forms, mas sabemos que a realidade de algumas escolas não possibilita o uso dos mesmos materiais. Logo, o professor pode: utilizar cartões preparados com letras ou cores para a votação; usar outras plataformas acessíveis pelo computador, caso a escola tenha sala de informática disponível para sua aula; ou Apps criadores de enquetes.

- **Experimentos sugeridos**

Embora tenhamos escolhidos experimentos com materiais básicos de fácil acesso na maioria das regiões brasileiras, você pode substituir os experimentos por outros relacionados à termologia, usando materiais mais comuns em sua região. No caso da Bolsa em Gel, a forma mais barata e rápida é o uso da fralda descartável, mesmo as de baixa qualidade. Outra opção seria comprar o Poliacrilato de Sódio pela internet, considerando o prazo de entrega para não prejudicar a aula.

- **Verificação de presença dos alunos**

Na sequência aparece como "Atividade Extra", mas como professores sabemos que é documento obrigatório. A dica para otimização do tempo é realizá-la sempre no meio da aula, quando os alunos estiverem realizando o TC ou quando estiverem em grupos no IpC.

- **Sobre as plataformas utilizadas**

Como vimos, a tecnologia é para nós, não uma inimiga, que tirará a atenção de nossos alunos impossibilitando o trabalho, mas uma auxiliadora, quando bem utilizada, nos dando ferramentas que facilitarão o processo de ensino-aprendizagem e nosso trabalho de coleta de dados e de contato com nossos alunos. Uma das queixas de professores e alunos, que vimos ao longo de nosso trabalho em sala de aula, principalmente os da rede estadual de ensino, é que em comparação com a rede particular, temos poucas aulas para discutir todo o conteúdo do ano escolar. Esta proposta de sequência didática veio favorecer a resolução também desta dificuldade, quando utiliza dois importantes recursos: O Google Forms e o Google Sala de Aula.

Por isso, decidimos trazer mais dois suportes ao seu trabalho, citados neste documento. Selecionamos dois endereços online, de cada ferramenta, com tutorial de como utilizá-las.

Para o Google Forms:

<https://support.google.com/docs/answer/6281888?co=GENIE.Platform%3DDesktop&hl=pt-BR>

Vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=S5wfdhR-rxs>

Para o Google Sala de Aula:<https://support.google.com/edu/classroom>

https://edu.google.com/intl/pt-BR/products/classroom/?modal_active=none

Vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=TTHROVtRI8g>

Para Conceitos de Física:<https://www.youtube.com/watch?v=2vBf5YnFCWw>

- **“Chapa” Quente, olha aí o Site!**

Ainda pensando nas várias atividades que temos, e como precisamos conciliar planejamento de aulas, aplicações, avaliações e todo processo que envolve o ensino com nossa vida pessoal e social, ainda querendo otimizar o tempo de pesquisa dos recursos didáticos, utilizando-nos mais uma vez da tecnologia a nosso favor, e resolvemos alocar todo o material produzido e exposto neste produto em um único site.

Nele estarão contidos: a versão final da dissertação de mestrado, à qual pertence este produto; uma cópia deste trabalho; as TLs em texto e um atalho para as questões no Google Forms; e outro atalho para os TCs também no Forms. Além disso, também foram disponibilizados todos os vídeos citados e os roteiros das experimentações. A maioria dos materiais pode ser editado: os do Google Forms por solicitação de edição através dos contatos disponíveis na página; os documentos do Word podem simplesmente serem baixados.

Para ter acesso à página online basta digitar o link abaixo no seu navegador do computador, ou com o auxílio de um leitor de Código QR, um App de celular, pode realizar a leitura do código seguinte:



<https://sites.google.com/chapaquente>

Querido professor, aproveite ao máximo as funcionalidades deste trabalho e ferramentas aqui apresentadas. Essa sequência foi feita pensando em você e para você!